

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 6月25日

出願番号

Application Number: 特願2002-184306

[ST.10/C]:

[JP2002-184306]

出願人

Applicant(s): 富士写真フィルム株式会社

2003年 4月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3023618

【書類名】 特許願
【整理番号】 FJ02052JP1
【提出日】 平成14年 6月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 23/037
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号
富士写真フィルム株式会社内
【氏名】 林 洋一
【特許出願人】
【識別番号】 000005201
【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064414
【弁理士】
【氏名又は名称】 磯野 道造
【電話番号】 03-5211-2488
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 015392
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0016369
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 テープリールの検査装置及び検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査装置は、測定対象物の曲面上に設定された測定点の位置を測定し、前記測定対象物の寸法精度を検査するための検査装置であって、

前記曲面上の測定点に沿って入射される平行光を照射する投光器と、

前記測定点を通過した平行光を受光し、前記平行光の受光位置に基づいて測定点の位置を求める受光器と

を備えて構成されることを特徴とする検査装置。

【請求項2】 円筒状のハブの両端に一対の円板状のフランジが互いに対向するように固定されたテープリールにおいて、前記フランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、各フランジ内面の傾斜角度の寸法精度とをそれぞれ検査するための検査装置であって、

前記テープリールを、前記ハブを中心にして、前記フランジの周方向に回転させる回転装置と、

一方のフランジ内面の内径側に設定された第1の測定点を通過する第1の平行光及び他方のフランジ内面の内径側に前記第1の測定点と前記各フランジの周方向における位置が同一になるように設定された第2の測定点を通過する第2の平行光を照射する第1の投光器と、

前記第1の測定点を通過した第1の平行光及び前記第2の測定点を通過した第2の平行光を受光し、前記第1の平行光及び前記第2の平行光の受光位置に基づいて前記第1の測定点の位置及び前記第2の測定点の位置を求める第1の受光器と、

前記一方のフランジ内面の外径側に設定された第3の測定点を通過する第3の平行光及び前記他方のフランジ内面の外径側に前記第3の測定点と前記各フランジの周方向における位置が同一になるように設定された第4の測定点を通過する第4の平行光を照射する第2の投光器と、

前記第3の測定点を通過した第3の平行光及び前記第4の測定点を通過した第4の平行光を受光し、前記第3の平行光及び前記第4の平行光の受光位置に基づ

いて前記第3の測定点の位置及び前記第4の測定点の位置を求める第2の受光器と

を備えて構成されることを特徴とするテープリールの検査装置。

【請求項3】 請求項2に記載のテープリールの検査装置を用いて行うテープリールの検査方法であって、前記回転装置によって前記テープリールを回転させつつ、前記第1の投光器及び前記第2の投光器から前記第1、第2、第3及び第4の平行光を前記第1、第2、第3及び第4の測定点に向けて照射し、

前記第1、第2、第3及び第4の測定点を通過した前記第1、第2、第3及び第4の平行光を前記第1の受光器及び前記第2の受光器で受光し、前記第1、第2、第3及び第4の平行光の受光位置に基づいて前記第1、第2、第3及び第4の測定点の位置をそれぞれ求め、

前記第1の測定点と前記第2の測定点の位置から前記フランジの内径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離を算出し、

前記第3の測定点と前記第4の測定点の位置から前記フランジの外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離を算出し、

前記第1の測定点と前記第3の測定点の位置から前記一方のフランジ内面の傾斜角度を算出し、

前記第2の測定点と前記第4の測定点の位置から前記他方のフランジ内面の傾斜角度を算出し、

算出された前記フランジの内径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離、前記フランジの外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離、前記一方のフランジ内面の傾斜角度及び前記他方のフランジ内面の傾斜角度を、予め用意しておいた目標値とそれぞれ比較することにより、前記テープリールの前記フランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、各フランジ内面の傾斜角度の寸法精度とをそれぞれ検査することを特徴とするテープリールの検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テープリールの検査装置及び検査方法に関し、特に、円筒状のハブの両端に一对の円板状のフランジが互いに対向するように固着されたテープリールにおいて、フランジの寸法精度を検査するための検査装置及び検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、コンピュータの記憶装置や、オーディオ装置やビデオ装置等のその他の記録再生装置に用いられる記録メディア（記録媒体）として、磁気記録媒体である磁気テープが広く用いられている。このような磁気テープや、映画フィルムやX線フィルム等の各種フィルムは、一般に、図8及び図9に示すようなテープリールに巻装されて保持されている。図8は、テープリールの一例を示す斜視図である。また、図9は、図8におけるA-A線断面図である。

【0003】

図8に示すように、テープリール40は、外周にテープTが巻回される円筒状のハブ41と、ハブ41の下端41aと上端41bに互いに対向するように固着された一对の円板状の下フランジ42及び上フランジ43とを備えて構成されている。なお、上フランジ43は、ハブ41に巻回されたテープTの巻き姿や巻き量を目視によって確認することができるよう、透明な材料から成形されている場合が多い。

【0004】

図9に示すように、下フランジ42及び上フランジ43は、ハブ41に巻回されたテープTの上側のテープエッジE1又は下側のテープエッジE2と当接し、テープエッジE1又はE2の位置を規制することにより、テープTのテープ幅方向の移動を制限している。図9では、下フランジ42の内面42aがテープTの下側のテープエッジE2と当接し、下側のテープエッジE2の位置を規制することにより、テープTのテープ幅方向の移動を制限している。このように、テープTのテープ幅方向の移動を制限することによって、テープTを安定して走行させることができ、その結果として、テープTの記録再生特性を良好に保つことができる。

【0005】

また、下フランジ42の内面42a及び上フランジ43の内面43aは、フランジ42、43の内周側（図中左側）から外周側（図中右側）にかけて、フランジ42、43の外面42b、43b側へ所定の角度で傾斜した傾斜面となっている。このように、フランジ42、43の内面42a、43aを傾斜面とすることにより、テープリール40からテープTを送り出す際に、ハブ41の外周に巻回されたテープTがフランジ42、43間から出やすくなる。また、テープリール40にテープTを巻き取る際に、フランジ42、43間にテープTが入りやすくなる。したがって、テープリール40からテープTを送り出す際や、テープリール40にテープTを巻き取る際に、テープTを安定して走行させることができる。

【0006】

このようなテープリール40の材料に樹脂を用いる場合は、図10に示すように、まず、下フランジ42と一体に成形されたハブ41の上端41bに、別途に成形した上フランジ43を溶着や接着等によって接合して、テープリール40を製作している。なお、図10では、下フランジ42と一体に成形されたハブ41の上端41bに上フランジ43を接合してテープリール40を製作しているが、上フランジ43とハブ41を一体に成形しておいて、ハブ41の下端41bに下フランジ42を接合してテープリール40を製作してもよい。

【0007】

ところで、近年は、テープの高記録密度化及び高速度化が進むにつれて、テープを安定して走行させることがより一層求められており、図8及び図9に示すようなテープリール40においては、テープの走行安定性に影響するフランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、フランジ42、43の内面42a、43aの傾斜角度とに対する高い寸法精度が要求されている。そのため、テープリール40を製作した後に、フランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、フランジ42、43の内面42a、43aの傾斜角度との寸法精度をそれぞれ検査する必要がある。

【0008】

そこで、従来は、触針を測定対象物の表面に接触させ、触針の上下の変動から測定対象物の寸法を測定する触針式の測定方法や、検査光を測定対象物の表面に照射して、その反射光を受光することにより測定対象物の寸法を非接触で測定する光学式の測定方法を用いて、テープリール40のフランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、フランジ42、43の内面42a、43aの傾斜角度との寸法精度をそれぞれ検査していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の触針式の測定方法では、触針のわずかな接触圧によって μm オーダの誤差は発生するため、測定対象物の μm オーダの寸法を測定することができないという問題がある。また、測定時に、触針を測定対象物に一旦接触させる必要があるため、触針によって測定対象物を傷つけるという問題や、非接触で測定する光学式の測定方法に比べて、測定に要する時間が長いという問題がある。また、幅の狭いテープを保持するために小型化されたテープリールを検査する場合は、フランジ間の距離が短くなるので、フランジ間に触針を挿入することは困難となる。

【0010】

一方、従来の光学式の測定方法では、対象物の表面に検査光を照射して、その反射光を受光する必要があるため、図8及び図9に示すようなテープリール40において、フランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、内面42a、43aの傾斜角度とを測定することはできないという問題がある。

【0011】

ここで、測定時に、フランジ42、43間に反射式センサやミラーを挿入する方法も考えられるが、その場合は、検査装置の構造が複雑化するという問題がある。特に、前記した、フランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、内面42a、43aの傾斜角度との寸法精度は、通常、テープリール40の製造直後に検査されるため、検査装置はテープリール40の製造工程上に配置されることが求められるが、検査装置をフランジ42、43間に反射式センサやミラーを挿入するような構成にすると、（1）検査装置の構造が複雑化するため

、検査装置をテープリール40の製造工程上に配置することが困難になるという問題や、(2) フランジ42, 43間に挿入された反射式センサやミラーが上フランジ42又は下フランジ43と衝突して破損するおそれがあるという問題や、(3) 上フランジ43が透明な材料から成形されている場合は、上フランジ43の内面43aに対して照射された検査光が、透明材料である上フランジ43を透過して反射光を受光できない、あるいは、透明材料である上フランジ43の内面43aに反射されて誤差が生じるという問題がある。

【0012】

そこで、本発明は、テープリールの各フランジの位置、フランジ間の距離及び各フランジの内面の傾斜角度を、それぞれ非接触で正確かつ高速に検査することができるテープリールの検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の検査装置は、測定対象物の曲面上に設定された測定点の位置を測定し、前記測定対象物の寸法精度を検査するための検査装置であって、前記曲面上の測定点に沿って入射される平行光を照射する投光器と、前記測定点を通過した平行光を受光し、前記平行光の受光位置に基づいて測定点の位置を求める受光器とを備えて構成されることを特徴とする。

【0014】

このように構成することにより、投光器から曲面上の測定点に沿って平行光を照射し、測定点を通過した平行光を受光器で受光し、平行光の受光位置に基づいて測定点の位置を求めることができる。

【0015】

請求項2に記載のテープリールの検査装置は、円筒状のハブの両端に一対の円板状のフランジが互いに対向するように固定されたテープリールにおいて、前記フランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、各フランジ内面の傾斜角度の寸法精度とをそれぞれ検査するための検査装置であって、前記テープリールを、前記ハブを中心にして、前記フランジの周方向に回転させる回転装置と、一方のフランジ内面の内径側に設定された第1の測定点

を通過する第1の平行光及び他方のフランジ内面の内径側に前記第1の測定点と前記各フランジの周方向における位置が同一になるように設定された第2の測定点を通過する第2の平行光を照射する第1の投光器と、前記第1の測定点を通過した第1の平行光及び前記第2の測定点を通過した第2の平行光を受光し、前記第1の平行光及び前記第2の平行光の受光位置に基づいて前記第1の測定点の位置及び前記第2の測定点の位置を求める第1の受光器と、前記一方のフランジ内面の外径側に設定された第3の測定点を通過する第3の平行光及び前記他方のフランジ内面の外径側に前記第3の測定点と前記各フランジの周方向における位置が同一になるように設定された第4の測定点を通過する第4の平行光を照射する第2の投光器と、前記第3の測定点を通過した第3の平行光及び前記第4の測定点を通過した第4の平行光を受光し、前記第3の平行光及び前記第4の平行光の受光位置に基づいて前記第3の測定点の位置及び前記第4の測定点の位置を求める第2の受光器とを備えて構成されることを特徴とする。

【0016】

このように構成することにより、回転装置によってテープリールを回転させつつ、第1の投光器及び第2の投光器から第1、第2、第3及び第4の測定点を通過する第1、第2、第3及び第4の平行光を照射し、第1、第2、第3及び第4の測定点を通過した第1、第2、第3及び第4の平行光を第1の受光器及び第2の受光器でそれぞれ受光し、第1、第2、第3及び第4の平行光の受光位置に基づいて第1、第2、第3及び第4の測定点の位置をそれぞれ求めることにより、フランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、各フランジ内面の傾斜角度との寸法精度をそれぞれ検査することができる。

【0017】

請求項3に記載のテープリールの検査方法は、前記請求項2に記載のテープリールの検査装置を用いて行うテープリールの検査方法であって、前記回転装置によって前記テープリールを回転させつつ、前記第1の投光器及び前記第2の投光器から前記第1、第2、第3及び第4の平行光を前記第1、第2、第3及び第4の測定点に向けて照射し、前記第1、第2、第3及び第4の測定点を通過した前記第1、第2、第3及び第4の平行光を前記第1の受光器及び前記第2の受光器

で受光し、前記第1、第2、第3及び第4の平行光の受光位置に基づいて前記第1、第2、第3及び第4の測定点の位置をそれぞれ求め、前記第1の測定点と前記第2の測定点の位置から前記フランジの内径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離を算出し、前記第3の測定点と前記第4の測定点の位置から前記フランジの外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離を算出し、前記第1の測定点と前記第3の測定点の位置から前記一方のフランジ内面の傾斜角度を算出し、前記第2の測定点と前記第4の測定点の位置から前記他方のフランジ内面の傾斜角度を算出し、算出された前記フランジの内径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離、前記フランジの外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離、前記一方のフランジ内面の傾斜角度及び前記他方のフランジ内面の傾斜角度を、予め用意しておいた目標値とそれぞれ比較することにより、前記テーブリールの前記フランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、各フランジ内面の傾斜角度の寸法精度とをそれぞれ検査することを特徴とする。

【0018】

このように、第1の受光器及び第2の受光器で受光された第1、第2、第3及び第4の平行光の受光位置に基づいて第1、第2、第3及び第4の測定点の位置を求め、第1の測定点と第2の測定点の位置からフランジの内径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離を算出し、第2の測定点と第4の測定点の位置からフランジの外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離を算出し、第1の測定点と第3の測定点の位置から一方のフランジ内面の傾斜角度を算出し、第2の測定点と第4の測定点の位置から他方のフランジ内面の傾斜角度を算出することができる。そして、算出されたフランジの内径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離、フランジの外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離、一方のフランジ内面の傾斜角度及び他方のフランジ内面の傾斜角度を、予め用意しておいた目標値とそれぞれ比較することにより、テーブリールのフランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、各フランジ内面の傾斜角度との寸法精度をそれぞれ検査することができる。

【0019】

なお、本明細書でいう「目標値」は、1つの値でもよいし、上限と下限により定められた幅のある値でもよい。例えば、「目標値」が1つの値であれば、受光器で求められた内面の位置（測定値）と目標値とを比較する際に、前記測定値がある一定の範囲、例えば±0.1mmに入っているか否かを判断すればよい。また、「目標値」が幅のある値であれば、受光器で求められた内面の位置（測定値）と目標値とを比較する際に、前記測定値がその幅の中に入っているか否かを判断すればよい。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本実施の形態では、テープリールの検査装置をテープリール40（図8及び図9参照）の製造工程上に配置し、フランジ42、43の内径側又は外径側におけるフランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、フランジ42、43の内面42a、内面43aの傾斜角度との寸法精度をそれぞれ検査することを想定している。

【0021】

以下、本実施の形態に係るテープリールの検査装置の構成を、主に図1及び図2を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係るテープリールの検査装置の構成を示す平面図である。また、図2は、図1に示したテープリールの検査装置の投光器11、12から、テープリール40のフランジ42、43の内面に平行光を照射した状態を示す斜視図であり、（a）は投光器11から下フランジ42の内面42aに平行光R1を、上フランジ43の内面43aに平行光R2をそれぞれ照射した状態を示し、（b）は投光器21から下フランジ42の内面42aに平行光R3を、上フランジ43の内面43aに平行光R4をそれぞれ照射した状態を示す。

【0022】

図1に示すように、テープリールの検査装置は、投光器11、ミラー12及び受光器13から構成される第1の検査装置10と、投光器21、ミラー22及び

受光器23から構成される第2の検査装置20と、テープリール40を回転させる回転装置30とを備えて構成されている。

【0023】

投光器11から照射された平行光R1, R2は、ミラー12に反射されて、テープリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aに入射される（図2(a)参照）。同様に、投光器21から照射された平行光R3, R4は、ミラー22に反射されて、テープリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aに入射される（図2(b)参照）。そして、フランジ42, 43の内面42a, 43aを通過した平行光R1～R4は、受光器13又は受光器23によって受光される。なお、受光器13及び受光器23は、フランジ42, 43の位置及びフランジ42, 43間の距離と、フランジ42, 43の内面42a, 43aの傾斜角度とを算出するための計算機（図示せず）に接続されている。以下、テープリールの検査装置の各部について詳細に説明する。

【0024】

投光器11及び投光器21は、光源から発せられた光をレンズ等によって集めて、一方の方向へ照射するように構成されている。投光器11は、図2(a)に示すように下フランジ42の内面42aの内径側に設定された測定点P1を通過する平行光R1と、上フランジ43の内面43aの内径側に設定された測定点P2を通過する平行光R2とを照射する。同様に、投光器21は、図2(b)に示すように、下フランジ42の内面42aの外径側に設定された測定点P3を通過する平行光R3と、上フランジ43の内面43aの外径側に設定された測定点P4を通過する平行光R4とを照射する。

【0025】

なお、図1に示すように、測定点P1と測定点P2の位置は、フランジ42, 43の周方向における位置（位相）が同一となるように設定される。同様に、測定点P3と測定点P4の位置も、フランジ42, 43の周方向における位置（位相）が同一となるように設定される。

【0026】

また、図1に示すように、投光器11及び投光器21の投光面側には、投光器

11又は投光器21から照射される光線から平行光R1～R4を生成するための遮光板14, 24がそれぞれ設置されている。図3(a)は、投光器11の投光面側に設置された遮光板14及び投光器21の投光面側に設置された遮光板24の構成を示す正面図である。また、図3(b)は、図3(a)に示した遮光板14(24)を用いて、投光器11又は投光器21から照射された光線から、テーブリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aの近傍に照射される平行光R1～R4だけを通過させた状態を示す側面図である。

【0027】

図3(a)に示すように、遮光板14(24)の下部にはスリット14a(24a)が形成されており、このスリット14a(24a)は、図3(b)に示すように、投光器11又は投光器21から照射された光線から非平行光を除去して、テーブリール40の下フランジ42の内面42a近傍に照射される平行光R1(R3)だけを通過させる。即ち、このスリット14a(24a)は、下フランジ42の内面42aに沿って入射される平行光R1(R3)を生成する役割を果たす。

【0028】

同様に、図3(a)に示すように、遮光板14(24)の上部にはスリット14b(24b)が形成されており、このスリット14b(24b)は、図3(b)に示すように、投光器11又は投光器21から照射された光線から非平行光を除去して、テーブリール40の上フランジ43の内面43a近傍に照射される平行光R2(R4)だけを通過させる。即ち、このスリット14b(24b)は、上フランジ43の内面43aに沿って入射される平行光R2(R4)を生成する役割を果たす。

【0029】

なお、スリット14a(24a)及びスリット14b(24b)のスリット幅d6は、フランジ42, 43の内面42a, 43aの形状に合わせて適宜決定される。また、スリット14a(24a)とスリット14b(24b)との間隔d7は、フランジ42, 43間の距離に合わせて適宜決定される。

【0030】

このように、投光器11の投光面側に遮光板14を設置することにより、下フランジ42の内面42aの内径側に設定された測定点P1に、スリット14aを通過した平行光R1を内面42aに沿って入射させることができる（図2（a）参照）。また、上フランジ43の内面43aの内径側に設定された測定点P2に、スリット14bを通過した平行光R2を内面43aに沿って入射させることができる（図2（a）参照）。

【0031】

したがって、フランジ42、43の内面42a、43aの測定点P1、P2に非平行光が入射することがほとんど無いので、測定点P1、P2を通過した検査光（平行光R1、R2）を受光器13、23で受光した際に、フランジ42、43の内面フランジ42a、43aのきわ（エッジ）をはっきりと判別することができる。また、フランジ42、43の内面42a、43aに入射させた光線が、フランジ42、43の内面42a、43aによって反射されることがない。さらに、例えば上フランジ43が透明な材料から成形されている場合でも、上フランジ43の内面43aに入射させた光線が上フランジ43を透過することができない。

【0032】

同様に、投光器21の投光面側に遮光板24を設置することにより、下フランジ42の内面42aの外径側に設定された測定点P3に、スリット24aを通過した平行光R3を内面42aに対して平行に入射させることができる（図2（b）参照）。また、上フランジ43の内面43aの外径側に設定された測定点P4に、スリット24bを通過した平行光R4を内面43aに対して平行に入射させることができる（図2（b）参照）。

【0033】

したがって、フランジ42、43の内面42a、43aの測定点P3、P4に非平行光が入射することがほとんど無いので、測定点P3、P4を通過した検査光（平行光R3、R4）を受光器13、23で受光した際に、フランジ42、43の内面フランジ42a、43aのきわ（エッジ）をはっきりと判別することができる。また、フランジ42、43の内面42a、43aに入射させた光線が、フランジ42、43の内面42a、43aによって反射されることがない。さら

に、例えば上フランジ4 3が透明な材料から成形されている場合でも、上フランジ4 3の内面4 3aに入射させた光線が上フランジ4 3を透過することがない。

【0034】

ミラー1 2及びミラー2 2は、投光器1 1又は投光器2 1から照射された平行光R 1～R 4を反射して、平行光R 1～R 4をテープリール4 0のフランジ4 2，4 3の内面4 2a，4 3aに入射させるためのものである。具体的には、図1に示すように、ミラー1 2は、投光器1 1の投光方向に設置されており、投光器1 1から照射された平行光R 1，R 2をテープリール4 0の方向へ反射して、平行光R 1，R 2をテープリール4 0のフランジ4 2，4 3の内面4 2a，4 3aに入射させる。また、ミラー2 2は、投光器2 1の投光方向に設置されており、投光器2 1から照射された平行光R 3，R 4をテープリール4 0の方向へ反射して、平行光R 3，R 4をテープリール4 0のフランジ4 2，4 3の内面4 2a，4 3aに入射させる。

【0035】

このように、投光器1 1又は投光器2 1から照射された平行光R 1～R 4を、ミラー1 2又はミラー2 2によって反射して、テープリール4 0のフランジ4 2，4 3の内面4 2a，4 3aに入射させるように構成することにより、第1の検査装置1 0における投光器1 1と受光器1 3の位置関係、及び第2の検査装置2 0における投光器2 1と受光器2 3の位置関係をそれぞれ自由に設定することができる、図1に示すように、第1の検査装置1 0の投光器1 1と受光器1 3及び第2の検査装置2 0の投光器2 1と受光器2 3を、テープリール4 0の一方の側に配置することができる。したがって、検査装置の構成が簡略化されるので、このテープリールの検査装置をテープリール4 0の製造工程上に配置することが可能となる。また、テープリールの検査装置を小型化することも可能になる。

【0036】

受光器1 3及び受光器2 3は、フランジ4 2，4 3の内面4 2a，4 3aの各測定点P 1～P 4を通過した平行光R 1～R 4を受光して、各測定点P 1～P 4の位置を測定するためのものである。本実施の形態では、受光器1 3及び受光器2 3には、CCDカメラを用いている。即ち、本実施の形態では、各測定点P 1

～P 4 を通過した平行光R 1～R 4 をCCDカメラで撮影することによって、各測定点P 1～P 4 の位置を測定している。具体的には、各測定点P 1～P 4 の位置は、映像（図4（a），（b））における水平及び垂直方向の座標としている。

【0037】

図4は、各測定点P 1～P 4 を通過した平行光R 1～R 4 を受光器13，14であるCCDカメラで撮影した画像を示す図であり、（a）は受光器（CCDカメラ）13が測定点P 1，P 2を通過した平行光R 1，R 2を撮影した映像であり、（b）は受光器（CCDカメラ）23が測定点P 3，P 4を通過した平行光R 3，R 4を撮影した映像である。

【0038】

図4（a），（b）に示すように、受光器（CCDカメラ）13，23では、下フランジ42の内面42aの近傍及び上フランジ43の内面43aの近傍だけが撮影される。これは、図1に示すように、投光器11及び投光器21の投光面側には、下フランジ42の内面42aの近傍及び上フランジ43の内面43aの近傍に照射される平行光R 1～R 4だけを通過させる遮光板14，24が配置されているためである。

【0039】

そして、受光器（CCDカメラ）13，23で撮影された映像（図4（a），（b））は、図示しない計算機に入力される。この計算機では、入力された映像（図4（a），（b））の各測定点P 1～P 4 の位置を基に、フランジ42，43の内径側及び外径側におけるフランジ42，43間の距離を計算によって求めれる。また、各測定点P 1～P 4 の位置を基に、フランジ42，43の内面42a，43aの傾斜角度を計算によって求める。

【0040】

まず、各測定点P 1～P 4 の位置を基に、フランジ42，43の内径側及び外径側におけるフランジ42，43間の距離を計算によって求める方法を、図5を参照して説明する。図5は、前記計算機において、各測定点P 1～P 4 の位置を基に、フランジ42，43の内径側及び外径側におけるフランジ42，43間の

距離を計算によって求める方法を説明するための図であり、(a)は測定点P1, P2の位置を基にフランジ42, 43の内径側におけるフランジ42, 43間の距離D1を求める方法を示し、(b)は測定点P3, P4の位置を基にフランジ42, 43の外径側におけるフランジ42, 43間の距離D2を求める方法を示す。

【0041】

図5(a)に示すように、前記計算機において、測定点P1, P2の位置を基にフランジ42, 43の内径側におけるフランジ42, 43間の距離D1を求める際は、まず、下フランジ42と上フランジ43との中間に設定された基準線Lから測定点P1までの距離をd1、基準線Lから測定点P2までの距離をd2とする。次に、基準線Lから測定点P1までの距離d1と、基準線Lから測定点P2までの距離d2とを合計する。この距離d1と距離d2とを合計した値が、フランジ42, 43の内径側におけるフランジ42, 43間の距離D1となる。

【0042】

同様に、図5(b)に示すように、前記計算機において、測定点P3, P4の位置を基にフランジ42, 43の外径側におけるフランジ42, 43間の距離D2を求める際は、まず、下フランジ42と上フランジ43との中間に設定された基準線Lから測定点P3までの距離をd3、基準線Lから測定点P4までの距離をd4とする。次に、基準線Lから測定点P3までの距離d3と、基準線Lから測定点P4までの距離d4とを合計する。この距離d3と距離d4とを合計した値が、フランジ42, 43の外径側におけるフランジ42, 43間の距離D2となる。

【0043】

そして、前記計算機では、受光器13, 23で測定された各測定点P1～P4の位置を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ42, 43の各測定点P1～P4の目標値と比較することにより、フランジ42, 43の各測定点P1～P4の位置の寸法精度を検査する。

【0044】

また、前記計算機では、フランジ42, 43の内径側におけるフランジ42,

4 3 間の距離D 1 を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ4 2, 4 3 の内径側におけるフランジ4 2, 4 3 間の距離の目標値と比較することにより、フランジ4 2, 4 3 の内径側におけるフランジ4 2, 4 3 間の距離D 1 の寸法精度を検査する。

【0045】

同様に、前記計算機では、フランジ4 2, 4 3 の外径側におけるフランジ4 2, 4 3 間の距離D 2 を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ4 2, 4 3 の外径側におけるフランジ4 2, 4 3 間の距離の目標値と比較することにより、フランジ4 2, 4 3 の外径側におけるフランジ4 2, 4 3 間の距離D 2 の寸法精度を検査する。

【0046】

次に、各測定点P 1～P 4 の位置を基に、フランジ4 2, 4 3 の内面4 2 a, 4 3 a の傾斜角度を計算によって求める方法を、図6を参照して説明する。図6は、前記計算機において、各測定点P 1～P 4 の位置を基に、フランジ4 2, 4 3 の内面4 2 a, 4 3 a の傾斜角度を計算によって求める方法を説明するための図であり、(a) は測定点P 1, P 3 の位置を基に下フランジ4 2 の内面4 2 a の傾斜角度を求める方法を示し、(b) は測定点P 2, P 4 の位置を基に上フランジ4 3 の内面4 3 a の傾斜角度を求める方法を示す。また、図7は、測定点P 1, P 2 と測定点P 3, P 4との位相差を説明するための平面図である。

【0047】

図6 (a) に示すように、前記計算機において、各測定点P 1, P 3 の位置を基に、下フランジ4 2 の内面4 2 a の傾斜角度を計算によって求める際は、まず、測定点P 1 と測定点P 3との距離d 5 を求めておく。次に、基準線Lから測定点P 1までの距離d 1 と基準線Lから測定点P 3までの距離d 3との差を、測定点P 1, P 3 間の距離d 5 で割る。この距離d 1 と距離d 3との差を距離d 5 で割った値が、下フランジ4 2 の内面4 2 a の傾斜角度θ 1 となる。

【0048】

同様に、図6 (b) に示すように、前記計算機において、各測定点P 2, P 4 の位置を基に、上フランジ4 3 の内面4 3 a の傾斜角度を計算によって求める際

は、まず、測定点P2と測定点P4との距離d5を求めておく。次に、基準線Lから測定点P2までの距離d2と基準線Lから測定点P4までの距離d4との差を、測定点P2, P4間の距離d5で割る。この距離d2と距離d4との差を距離d5で割った値が、上フランジ43の内面43aの傾斜角度θ2となる。

【0049】

なお、図7に示すように、第1の検査装置10の受光器13によって測定された測定点P1, P2と、第2の検査装置20の受光器23によって測定された測定点P3, P4とでは、テーブリール40の周方向における位置（位相）の差、即ち位相差があるので、前記計算機では、下フランジ42の内面42aの傾斜角度を計算によって求める際に、測定点P1, P3の位相が同一となるように調整している。同様に、上フランジ43の内面43aの傾斜角度を計算によって求める際に、測定点P2, P4の位相が同一となるように調整している。

【0050】

具体的には、前記計算機では、受光器13, 23で計測された各測定点P1～P4の位置と、そのときの各測定点P1～P4の位相を記憶しておき、フランジ42, 43の内面の傾斜角度θ1, θ2を計算によって求める際に、測定点P1と測定点P3との位相及び測定点P2と測定点P4との位相をそれぞれ合わせている。

【0051】

そして、前記計算機では、下フランジ42の内面42aの傾斜角度θ1を、前記計算機に予め記憶させておいた下フランジ42の内面42aの傾斜角度の目標値と比較することにより、下フランジ42の内面42aの傾斜角度θ1の寸法精度を検査する。

【0052】

同様に、前記計算機では、上フランジ43の内面43aの傾斜角度θ2を、前記計算機に予め記憶させておいた上フランジ43の内面43aの傾斜角度の目標値θ2'と比較することにより、上フランジ43の内面42aの傾斜角度θ2の寸法精度を検査する。

【0053】

回転装置30は、テープリール40の検査時に、テープリール40を回転させるためのものである。図1に示すように、回転装置30は、円筒状の支持部31を有し、この支持部31をテープリール40のハブ41内に嵌挿してテープリール40を回転自在に支持する。そして、テープリール40の検査時には、支持部31を回転させることにより、テープリール40を、ハブ41を中心にして、下フランジ42及び上フランジ43の周方向に回転させる。

【0054】

なお、回転装置30からテープリール40へ伝達される振動に起因して、テープリール40の検査結果に誤差が生じることが考えられる場合は、予め前記計算機に回転装置30からテープリール40へ伝達される振動のデータを記憶させておき、テープリール40の検査後に、検査結果と前記振動のデータとを照合して調整することにより、検査の精度を高めることができる。

【0055】

次に、以上のように構成されたテープリールの検査装置の動作を、主に図1及び図2を参照して説明する。なお、図1に示すテープリールの検査装置は、図示しない制御装置によって制御されて作動する。

【0056】

まず、図1に示すように、回転装置30によってテープリール40を回転させつつ、投光器11からミラー12に向けて、平行光R1, R2を照射する。同様に、投光器21からミラー22に向けて、平行光R3, R4を照射する。

【0057】

ミラー12に向けて照射された平行光R1, R2は、ミラー12によって反射されて(図1参照)、テープリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aに沿って入射される(図2(a)参照)。フランジ42, 43の内面42a, 43aに沿って入射された平行光R1は下フランジ42の内面42aの内径側に設定された測定点P1を通過し、平行光R2は上フランジ43の内面43aの内径側に設定された測定点P2を通過する。

【0058】

同様に、ミラー22に向けて照射された平行光R3, R4は、ミラー22によ

って反射されて（図1参照）、テープリール40のフランジ42、43の内面42a、43aに沿って入射される（図2（b）参照）。フランジ42、43の内面42a、43aに沿って入射された平行光R3は下フランジ42の内面42aの外径側に設定された測定点P3を通過し、平行光R4は上フランジ43の内面43aの外径側に設定された測定点P4を通過する。

【0059】

そして、下フランジ42の内面42aの測定点P1を通過した平行光R1及び上フランジ43の内面43aの測定点P2を通過した平行光R2は、受光器13によって受光される（図1参照）。受光器13では、受光した平行光R1、R2の位置から測定点P1、P2の位置をそれぞれ求める。本実施の形態では、受光器13にはCCDカメラを用いているので、CCDカメラで撮影された画像（図4（a）参照）から測定点P1、P2の位置を求めている。受光器（CCDカメラ）13で撮影された画像（図4（a））は、前記計算機に入力される。

【0060】

同様に、下フランジ42の内面42aの測定点P3を通過した平行光R3及び上フランジ43の内面43aの測定点P4を通過した平行光R4は、受光器23によって受光される（図1参照）。受光器23では、受光した平行光R3、R4の位置から測定点P3、P4の位置をそれぞれ求める。本実施の形態では、受光器23には、受光器13と同様にCCDカメラを用いているので、CCDカメラで撮影された画像（図4（b）参照）から測定点P3、P4の位置を求めている。受光器（CCDカメラ）23で撮影された画像（図4（b））は、前記計算機に入力される。

【0061】

前記計算機では、受光器（CCDカメラ）13で撮影された画像（図4（a））の測定点P1、P2の位置を基に、フランジ42、43の内径側におけるフランジ42、43間の距離D1を計算によって求める（図5（a）参照）。同様に、受光器（CCDカメラ）23で撮影された画像（図4（b））の測定点P3、P4の位置を基に、フランジ42、43の外径側におけるフランジ42、43間の距離D2を計算によって求める（図5（b）参照）。

【0062】

また、前記計算機では、受光器（CCDカメラ）13, 23で撮影された画像（図4（a），（b））の測定点P1, P3の位置を基に、下フランジ42の内面42aの傾斜角度θ1を計算によって求める（図6（a）参照）。同様に、受光器（CCDカメラ）13, 23で撮影された画像（図4（a），（b））の測定点P2, P4の位置を基に、上フランジ43の内面43aの傾斜角度θ2を計算によって求める（図6（b）参照）。

【0063】

そして、前記計算機では、受光器13, 23で測定された各測定点P1～P4の位置を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ42, 43の各測定点P1～P4の目標値と比較することにより、フランジ42, 43の各測定点P1～P4の位置の寸法精度を検査する。

【0064】

また、前記計算機では、フランジ42, 43の内径側におけるフランジ42, 43間の距離D1を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ42, 43の内径側におけるフランジ42, 43間の距離の目標値と比較することにより、フランジ42, 43の内径側におけるフランジ42, 43間の距離D1の寸法精度を検査する。

【0065】

同様に、前記計算機では、フランジ42, 43の外径側におけるフランジ42, 43間の距離D2を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ42, 43の外径側におけるフランジ42, 43間の距離の目標値と比較することにより、フランジ42, 43の外径側におけるフランジ42, 43の位置及びフランジ42, 43間の距離D2の寸法精度を検査する。

【0066】

さらに、前記計算機では、受光器13, 23で測定された各測定点P1～P4の位置を、前記計算機に予め記憶させておいたフランジ42, 43の各測定点P1～P4の目標値と比較することにより、フランジ42, 43の各測定点P1～P4の位置の寸法精度を検査する。

【0067】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく限りにおいて、種々の変形が可能である。

【0068】

例えば、本実施の形態では、テープリールの検査装置は、投光器11、ミラー12及び受光器13から構成される第1の検査装置10と、投光器21、ミラー22及び受光器23から構成される第2の検査装置20とを備えて構成されているが、投光器、ミラー及び受光器から構成される検査装置の数は、必要に応じて適宜設定することができる。一例としては、テープリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aの外径側に設定された測定点P3, P4だけを測定したい場合は、投光器、ミラー及び受光器から構成される検査装置は1つだけあればよい。

【0069】

また、本実施の形態では、投光器11, 21は一つの投光器から構成したが、投光器11, 21はそれぞれが複数の投光器から構成することもできる。また、本実施の形態では、遮光板14, 24は、スリット14a(24a), 14b(14b)によって、フランジの内面に沿って入射する平行光R1～R4を生成しているが、スリットの代わりにピンホールによって、平行光R1～R4を生成するように構成することもできる。

【0070】

また、本実施の形態では、投光器11又は投光器21から照射された平行光R1～R4をミラー12又はミラー22によって反射して、平行光R1～R4をテープリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aに入射させているが、ミラー12又はミラー22を用いずに、投光器11又は投光器21から照射された平行光R1～R4をテープリール40のフランジ42, 43の内面42a, 43aに直接入射させるように構成することもできる。また、本実施の形態では、受光器13, 23にはCCDカメラを用いているが、CCDカメラの代わりにフォトセンサ等を用いることもできる。

【0071】

また、本実施の形態では、テープリール40のフランジ42、43の内径側又は外径側におけるフランジ42、43の位置及びフランジ42、43間の距離と、フランジ42、43の内面42a、43aの傾斜角度の寸法精度とを検査することを想定しているが、例えばテープリール40のハブ41の外周（図8参照）の寸法精度を検査するように構成することもできる。

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のテープリールの検査装置によれば、テープリールにおけるフランジの内径側又は外径側における各フランジの位置及びフランジ間の距離と、フランジの内面の傾斜角度とを、非接触で正確かつ高速に検査することができるテープリールの検査装置及び検査方法を提供することができる。したがって、高記録密度化及び高速度化されたテープのテープリールとして使用するのに十分な寸法精度を有するテープリールを製作することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係るテープリールの検査装置の構成を示す平面図である。

【図2】

テープリールのフランジの内面に平行光を照射した状態を示す斜視図であり、(a)は下フランジ及び上フランジの内面に平行光R1、R2を照射した状態を示し、(b)は下フランジ及び上フランジの内面に平行光R3、R4を照射した状態を示す。

【図3】

(a)は遮光板の構成を示す正面図であり、(b)は(a)の遮光板を用いて投光器から照射された光線から、テープリールのフランジの内面近傍に照射される平行光だけを通過させた状態を示す側面図である。

【図4】

各測定点P1～P4を通過した平行光R1～R4を受光器であるCCDカメラ

で撮影した画像を示す図であり、(a)は測定点P1, P2を通過した平行光R1, R2を撮影した映像であり、(b)は測定点P3, P4を通過した平行光R3, R4を撮影した映像である。

【図5】

各測定点P1～P4の位置を基に、フランジの内径側及び外径側におけるフランジ間の距離を計算によって求める方法を説明するための図であり、(a)は測定点P1, P2の位置を基にフランジの内径側におけるフランジ間の距離を求める方法を示し、(b)は測定点P3, P4の位置を基にフランジの外径側におけるフランジ間の距離を求める方法を示す。

【図6】

各測定点P1～P4の位置を基に、フランジ内面の傾斜角度を計算によって求める方法を説明するための図であり、(a)は測定点P1, P3の位置を基に下フランジ内面の傾斜角度を求める方法を示し、(b)は測定点P2, P4の位置を基に上フランジ内面の傾斜角度を求める方法を示す。

【図7】

測定点P1, P2と測定点P3, P4との位相差を説明するための平面図である。

【図8】

テープリールの一例を示す斜視図である。

【図9】

図8におけるA-A線断面図である。

【図10】

図8のテープリールを製作する方法を説明するための分解斜視図である。

【符号の説明】

10 第1の検査装置

11 投光器

12 ミラー

13 受光器

14 遮光板

20 第2の検査装置

21 投光器

22 ミラー

23 受光器

24 遮光板

30 回転装置

31 支持部

40 テープリール

41 ハブ

42 下フランジ

43 上フランジ

T テープ

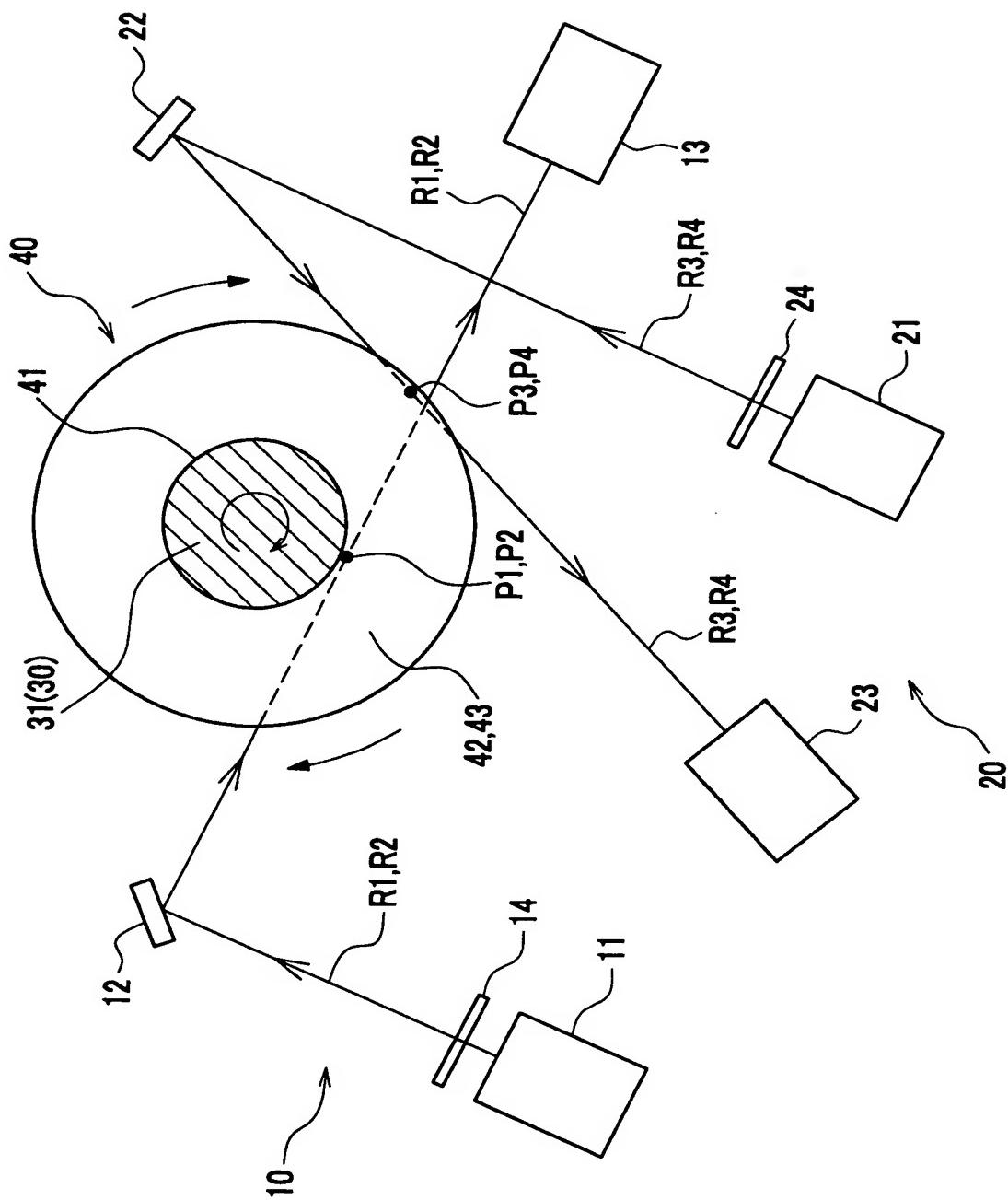
R1～R4 平行光

P1～P4 測定点

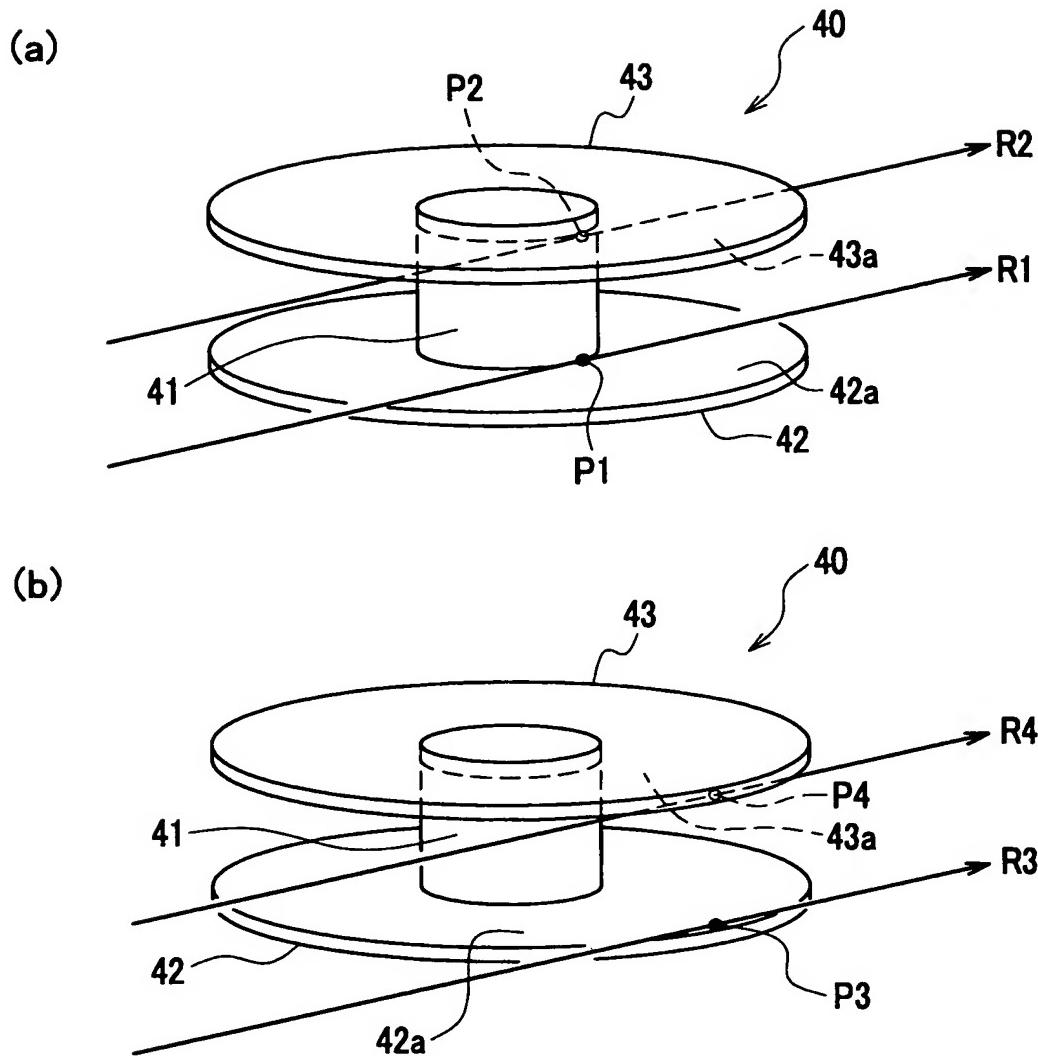
【書類名】

図面

【図1】

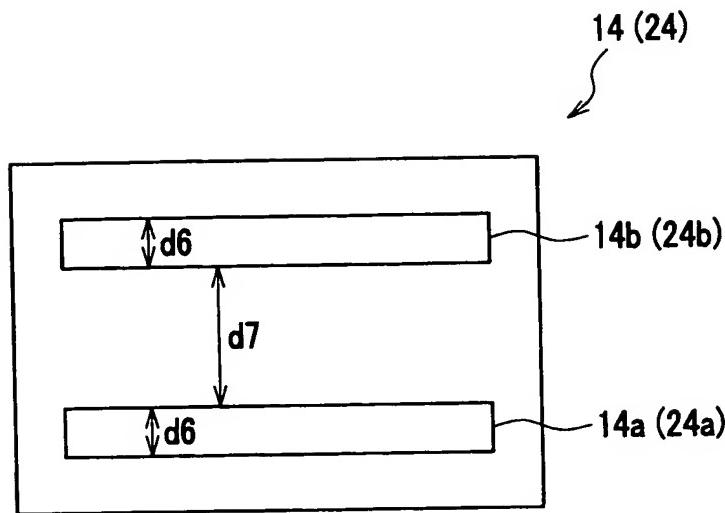


【図2】

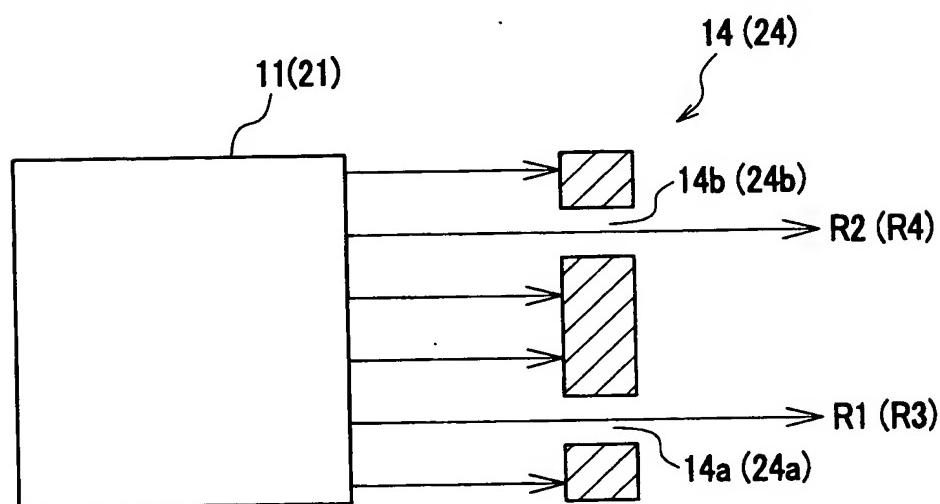


【図3】

(a)

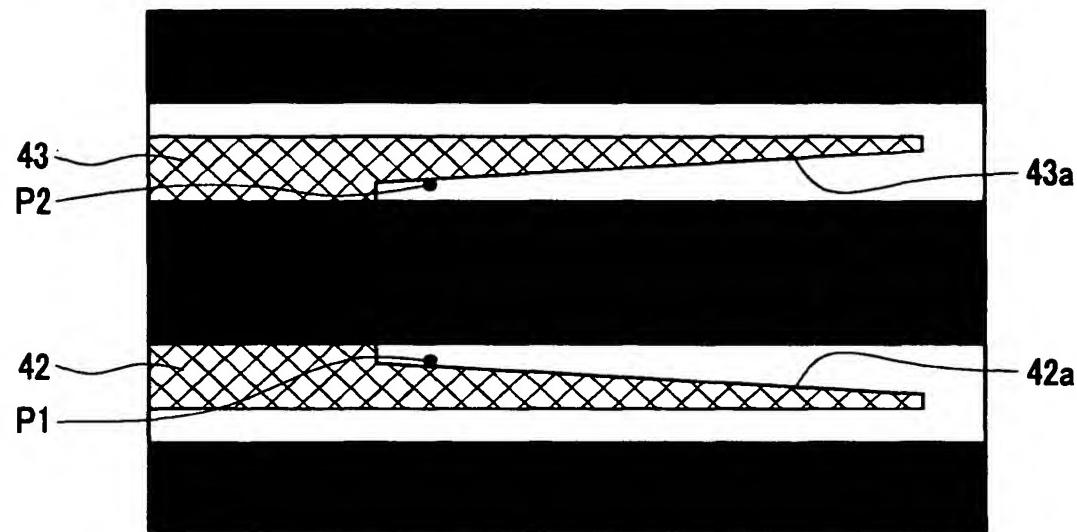


(b)

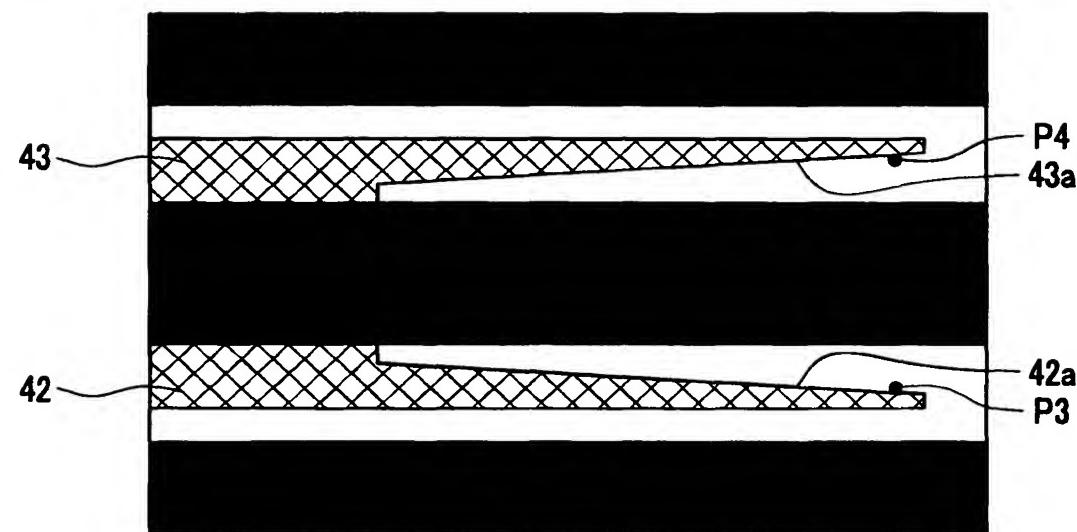


【図4】

(a)

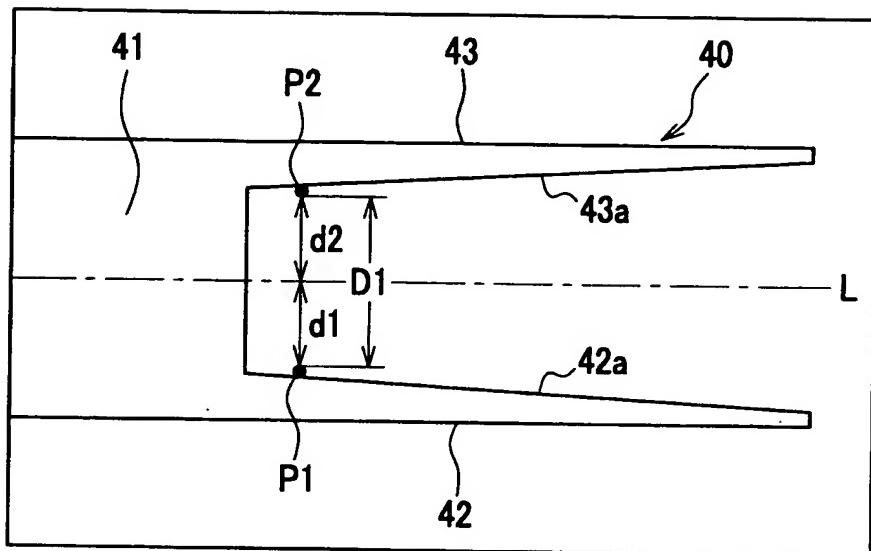


(b)

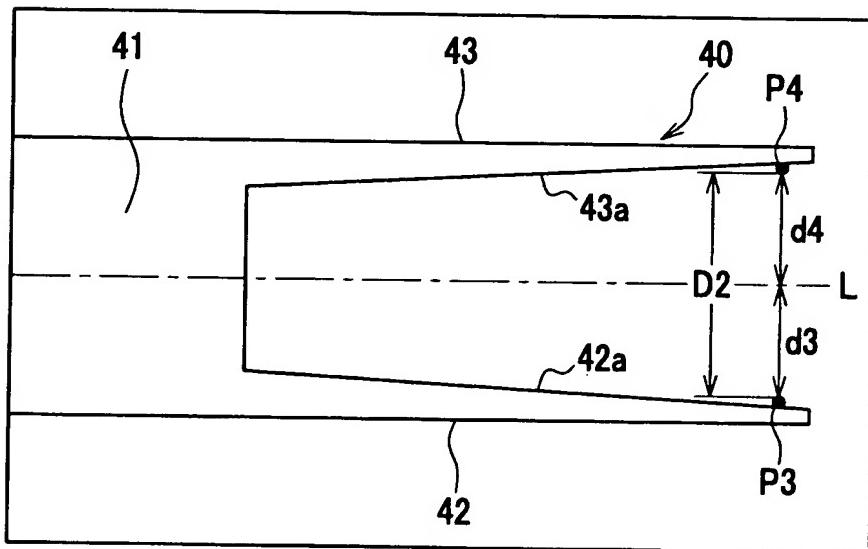


【図5】

(a)

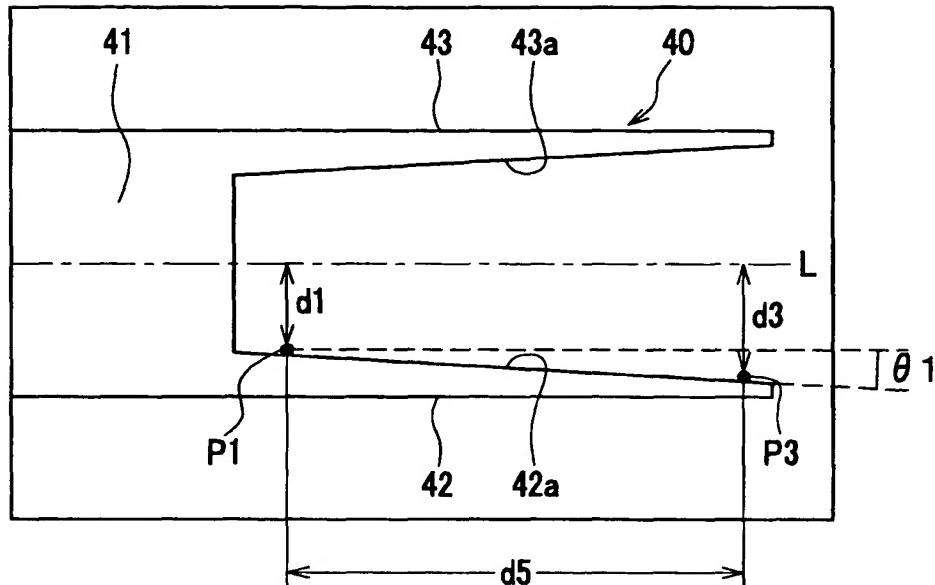


(b)

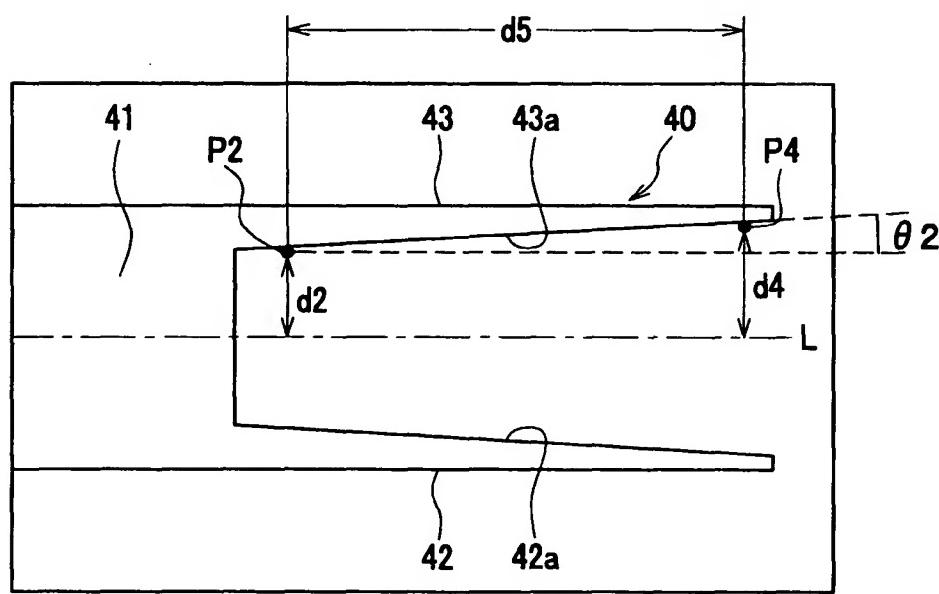


【図6】

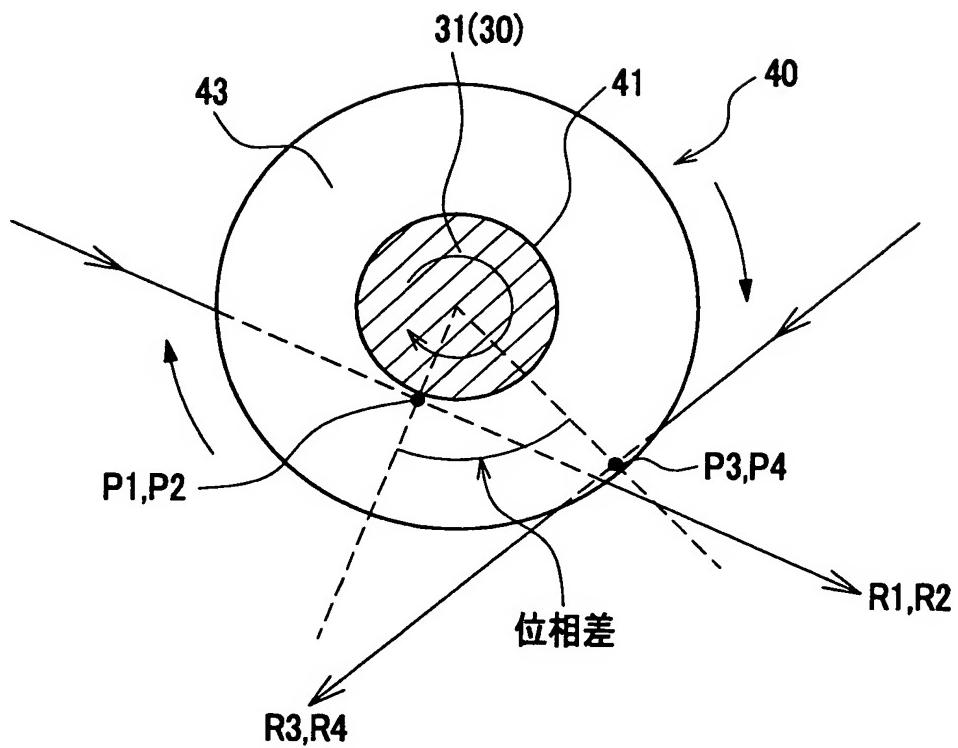
(a)



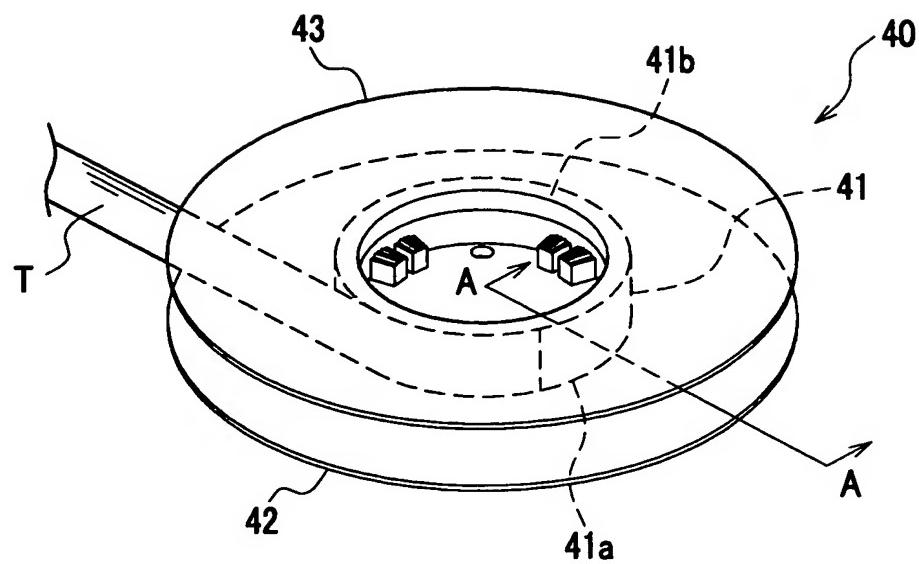
(b)



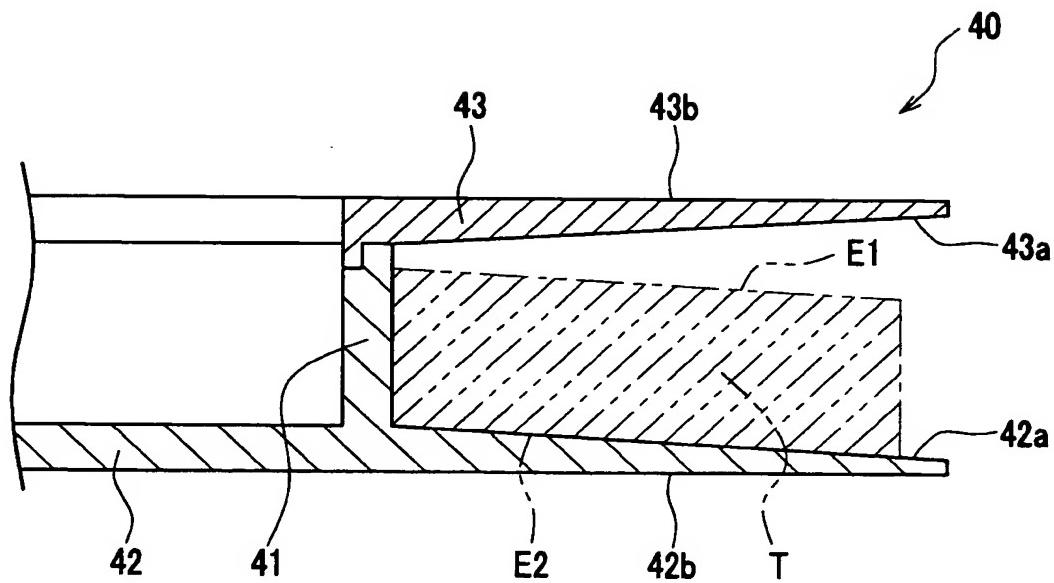
【図7】



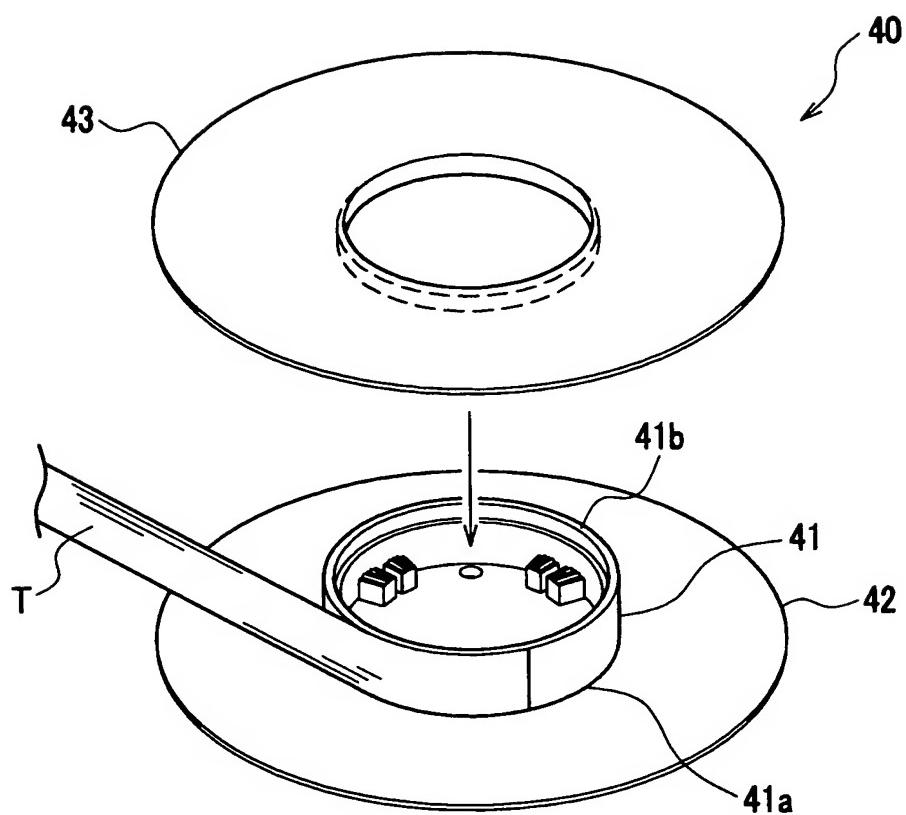
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 テープリールの各フランジの位置、フランジ間の距離及び各フランジの内面の傾斜角度を、それぞれ非接触で正確かつ高速に検査することができるテープリールの検査装置及び検査方法を提供する。

【解決手段】 テープリールの検査装置は、投光器11、ミラー12及び受光器13から構成される第1の検査装置10と、投光器21、ミラー22及び受光器23から構成される第2の検査装置20と、テープリール40を回転させる回転装置30とを備えて構成されている。投光器11から照射された平行光R1、R2は、ミラー12に反射されて、テープリール40のフランジ42、43の内面に入射される。同様に、投光器21から照射された平行光R3、R4は、ミラー22に反射されて、テープリール40のフランジ42、43の内面に入射される。そして、フランジ42、43の内面を通過した平行光R1～R4は、受光器13又は受光器23によって受光される。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フィルム株式会社